二、硼砂與硼酸

邱一中

硼砂 (Borax, $Na_2B_4O_7$)，或稱四硼酸鈉，為白色粉末，易溶於水。根據含水量的不同，四硼酸鈉可以是無水物、五水物或十水物。硼砂有廣泛的用途，可用作清潔劑、化妝品、殺蟲劑、殺菌劑，也可用於製取其他硼化合物等。

硼酸 (Boric acid, H_3BO_3)，通常以硼砂與硫酸反應來製備，它是白色粉末或透明結晶，可溶於水。硼酸有時也會以礦物的形式存在，常發現溶解於某些礦物、火山湖水、溫泉或海水中。硼酸曾被美國國家環境保護局當作控制蟑螂、白蟻、火蟻、跳蚤、衣魚和其他爬行害蟲的殺蟲劑，硼酸會影響害蟲新陳代謝和腐蝕其外骨骼。它可做成含有引誘劑的食餌誘殺害蟲，也可直接用乾燥的硼酸撒佈在地板裂縫或牆角陰暗處，當昆蟲走過時，身體便沾有硼酸，在清理身體時吃進硼酸，導致死亡。硼酸除了可殺蟲，也可殺菌，有防腐作用，通常會把硼酸製成特殊的軟膏，塗在木頭上防腐抑菌。此外，在醫藥上用途廣泛。

入侵紅火蟻之蟻后

硼砂及硼酸是目前防治螞蟻和蟑螂極為普遍的環境衛生用藥，台灣防治螞蟻、火蟻的誘殺餌劑，已登記許可的共 31 種，其中有效成分為硼砂有 11 種，有效成分為硼酸有 10 種，由此可知硼砂及硼酸在殺蟻上的重要性。

火蟻誘殺餌劑

入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta* Buren) 惡名昭彰，世界各國皆極力防範入侵紅火蟻的侵入，然而台灣於 2003 年發現該火蟻入侵，目前侷限分布在台北、桃園及嘉義地區。農業試驗所於當年即開始研發入侵紅火蟻誘殺餌劑，歷經室內藥效試驗及田間藥效試驗，成功開發出本土有效的防治誘殺餌劑 -- 美洲豹火蟻誘殺餌劑。其成

分包括殺蟻毒性成分硼砂、誘引取食成分和填充載體，利用誘引成分吸引火蟻工蟻搬食回巢。本餌劑為針對火蟻開發的毒殺型餌劑，對人畜毒性極低，但對火蟻具有毒殺效果且屬於緩效性，對具有分食習性的火蟻而言，更有機會毒殺蟻后而瓦解蟻巢。

入侵紅火蟻之工蟻(林宗岐)

入侵紅火蟻之雄蟻(林宗岐)

入侵紅火蟻之蛹

入侵紅火蟻卵及各齡幼蟲

入侵紅火蟻的蟻巢會凸出地面

入侵紅火蟻蟻巢內部呈蜂窩狀結構

防治對象

以雜食性螞蟻為防治對象，如入侵紅火蟻及熱帶火蟻。其中，可危害人、畜、作物及環境設施的入侵紅火蟻，為主要防除對象。

使用方法

1. **火蟻發生活動區域**：可觀察到火蟻巢和火蟻爬行覓食的區域，每公頃每次使用 3~6 公斤，於火蟻活動覓食時段撒佈。春、秋每季各施作 1~2 次，每次間隔 1~2 個月，每年共處理 3~4 次。小面積撒佈餌劑可以用手搖式餌劑撒佈器；防治面積大時則可選用動力式餌劑撒佈機撒佈。
2. **單獨火蟻蟻巢處理**：僅有零星數個蟻巢發生的區域，每個蟻巢每次使用 20~25 g 餌劑，均勻撒佈於火蟻蟻巢周圍 1 公尺範圍內。春秋每季各施作 1~2 次，每次間隔 1~2 個月，每年共處理 3~4 次。

美洲豹火蟻誘殺餌劑大、小包裝成品及劑型外觀

利用手搖式餌劑撒佈器撒佈

裝填美洲豹火蟻誘殺餌劑於動力式餌劑撒佈機撒佈

均勻撒佈於火蟻蟻丘周圍 1 公尺範圍內

施用美洲豹火蟻餌劑三個月後火蟻蟻巢已空無一蟻

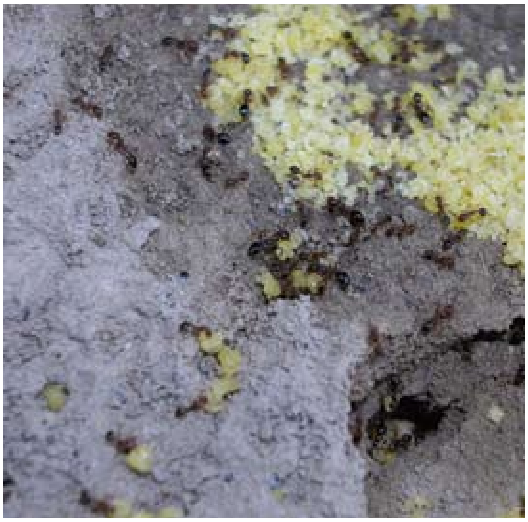
施用美洲豹火蟻餌劑後於防治區內有為數眾多的火蟻蟻塚

施用美洲豹火蟻餌劑後的火蟻蟻塚內發現有蟻后階級

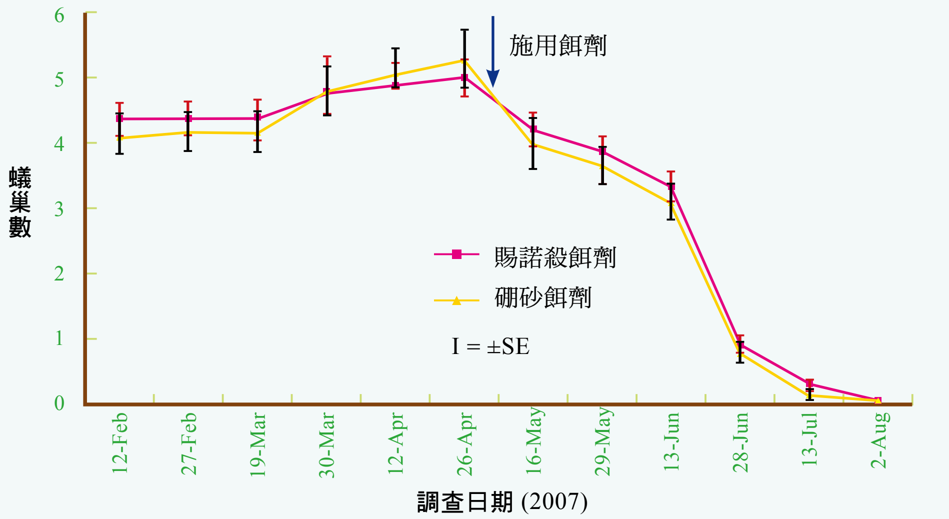
防治效果

在室內藥效試驗中，施用 15 日後工蟻的平均死亡率達 100%，田間藥效試驗以 3 公斤 / 公頃的施藥量，於九個月後防治率達 90%以上，防治效果佳。加上本餌劑成本價格低，餌劑新鮮度高，且可搭配自動化撒藥器械施用，大幅降低防治成本，具有與國外進口之同性質誘殺餌劑競爭的優勢。

大量入侵紅火蟻取食美洲豹火蟻誘殺餌劑情形



入侵紅火蟻搬食美洲豹火蟻誘殺餌劑回巢情形



施用美洲豹硼砂餌劑和賜諾殺餌劑對入侵紅火蟻蟻巢數的影響
(試驗小區為 5 m × 5 m)

使用餌劑應注意事項

1. 餌劑宜趁新鮮使用。
2. 應依正確的方法與藥量施用。
3. 春秋季早晨或傍晚地表溫度21~38℃時為最佳施用時機（冬季上午10時至下午3時）。
4. 施用時須地表乾燥，應參考氣象預報選定施藥時間，避開可能於施用後12小時內有下雨的情況，且撒佈後24小時內切勿灌溉。
5. 禁止將餌劑與其他物質（如肥料）混合使用。
6. 施用餌劑後7~10日內勿再使用其他防治火蟻藥劑。
7. 餌劑勿施用於水源。

美洲豹火蟻誘殺餌劑的購買

本餌劑已於2006年1月1日技術轉移澄朗興業有限公司製造及販售，並於2006年4月6日通過行政院環境保護署環境衛生用藥之一般環境用藥製造許可（許可字號：環署衛製字第1562號），可使用於學校、公園、綠地、居家庭園等非農業地區。

美洲豹火蟻誘殺餌劑購買請洽：

澄朗興業有限公司

聯絡電話：04-26820273

聯絡地址：台中縣大甲鎮日南里幼獅工業區東一街18號

參考文獻

1. Chen, S. P., C. L. Wang, J. Y. Wong, and C. Y. Lin. 2004. Development of the simple bait of control red imported fire ant. TARI Technological service 60:23-25.
2. Chiu, Y. C., and C. L. Wang. 2009. Evaluation of borax bait for control of red imported fire ant, *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae). J. Taiwan Agric. Res. 58: 84-92.
3. Council of Agriculture. 2007. Standard Operation Procedure of Red Imported Fire Ant. Ver. 3. Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan. 29 pp.
4. Lee, K. L., C. F. Yen, H. C. Chou, and K. C. Kuo. 2008. Our country control red imported fire ant measure and effect. Agric. Policy Rev. 191: 54-58.
5. Su, Y. C., and K. L. Lee. 2008. The red imported fire ant control the tactics and bait effect to assess. BAPHIQ Quarterly 15: 39-42.
6. United States Environmental Protection Agency (EPA). 1993. R.E.D. Facts: Boric Acid. EPA-738-F-93-006.
7. Vinson, S. B. 1997. Invasion of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) spread, biology, and impact. Am. Entomol. 43: 23-39.

自製殺蟑滅蟻餌劑

一般居家可以自製殺蟑滅蟻餌劑，以製作 100 g 餌劑為例，步驟如下：

1. 先以少量溫水 (約 10 g) 將 10 g 硼砂或硼酸溶解。
2. 加入 20 g 糖及 10 g 大豆油至硼砂或硼酸溶液中，攪拌混合均勻。
3. 如有啤酒 (或酵母粉)，可加入約 5 g，攪拌均勻誘殺效果更佳。
4. 再以約 60 g 的麵粉或玉米粉 (或直接以乾燥玉米粒磨粉尤佳)，充分混合拌勻調製成麵團。
5. 將此麵團分成如米粒大小的餌丸，稍微陰乾即完成自製的誘殺餌劑。
6. 若要誘殺家中的小型螞蟻，可將乾燥後的餌丸，以磨粉機磨成粉末狀的誘殺餌劑。

製作完成之自製殺蟑滅蟻餌劑

自製殺蟑滅蟻餌劑的材料。含試藥級的硼砂 (Sodium borate, Borax)及硼酸 (Boric acid)

防治對象

以雜食性螞蟻及蟑螂為防治對象，如居家的小黃家蟻、美洲蟑螂及德國蟑螂等。

使用方法

將餌劑置於蟑螂及螞蟻經常出沒的牆角處、陰暗的地方，以及螞蟻行進的地方，蟑螂及螞蟻取食後，數小時至數天即會被毒死。螞蟻還會將餌劑搬回蟻巢，有機會毒殺蟻后而將家中的蟻巢瓦解。

注意事項

1. 餌劑宜趁新鮮使用。

2. 室外施用時須地表乾燥，應參考氣象預報選定施藥時間，避開可能於施用後 12 小時內有下雨的情況，且撒佈後 24 小時內切勿灌溉。

3. 硼砂及硼酸對人畜有毒性，需妥善放置，避免誤食中毒。

庭園螞蟻取食自製殺蟑滅蟻餌劑情形

參考文獻

1. Chen, S. P., C. L. Wang, J. Y. Wong, and C. Y. Lin. 2004. Development of the simple bait of control red imported fire ant. TARI Technological service 60: 23-25.
2. United States Environmental Protection Agency (EPA). 1993. R.E.D. Facts: Boric Acid. EPA-738-F-93-006.